

К. Г. Пащенко, Ю. Ф. Бахматов, А. А. Кальченко, В. В. Рузанов
ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»,
г. Магнитогорск
mgtn@magtu.ru

СОВМЕЩЕННЫЙ ПРОЦЕСС БЕСФИЛЬЕРНОГО ВОЛОЧЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ КАТАНКИ

Традиционно проволоку получают из катанки. Перед волочением через волок (фильер) с поверхности катанки удаляют окалину. Волочение без использования фильер (бесфильерное) позволяет вести обработку катанки без удаления окалины, т. е. создать совмещенный процесс удаления окалины и волочения.

Ключевые слова: пластичность, твердость, временное сопротивление разрыву, бесфильерное волочение, волочильный стан, волок, проволока, катанка, удаление окалины, ультразвук, обжатия, вытяжки.

Usually wire is produced from wire rod. The surface of wire rod is descaled before die plate drawing. The drawing without die plates (dieless drawing) makes it possible to process the rod without descaling that is to provide integrated process of descaling and drawing.

Keywords: ductility, hardness, tensile strength, drawing without die plates, drawing mill, die plates, wire, rod, descaling, ultrasound, compression, drawing out.

Повышение эффективности технологических процессов обеспечивается разработкой операций имеющих близкие значения оперативного времени, позволяющих создавать непрерывные блоки технологических операций [1]. Такой подход приводит, кроме всего прочего, к уменьшению времени переходных процессов, влияющих на экономические показатели и показатели качества продукции. Так как определяющей операцией при обработке катанки является волочение, то операции подготовки поверхности катанки к волочению должны иметь оперативное время близкое со временем пластической деформации. Имеется много технологических решений конструирования таких операций, в частности [2], в которых собственно операция волочения производится на традиционном волочильном инструменте. Именно это создает определенные трудности, связанные с износостойкостью волок. Те же проблемы возникают в процессах знакопеременного изгиба с растяжением – окалиноломанием. Но развитие этого направления, связанного со значительным увеличением вытяжки до 1,5–2,0, позволяет совместить две операции без использования волок на первых

проходах [3]. Проведенные исследования в этом направлении позволили создать новый инструмент для решения задачи совмещения двух операций: удаления окалины и пластической деформации [2]. Операция вытяжки проволоки без использования волюки по современной терминологии попадает под понятие «бесфильерное волочение», операция предполагает ввод в очаг деформации дополнительной энергии: тепловой – нагрев, механической – изгиб и т. д. [4]. Исследования позволили построить аналитическую модель для ресурса пластичности [3], усталостной прочности для проволоки при знакопеременных нагрузках изгиба-растяжения. Такая модель актуальна для решения задач механики сплошных сред при прогнозировании работоспособности алмазно-канатного инструмента [5–8].

В предлагаемом устройстве поверхность металла испытывает растяжение-сжатие, аналогично протяжке в роликовых окалиноломателях, но при значительном растяжении, вплоть до достигаемых в фильерах вытяжек. Внешний вид устройства бесфильерного волочения показан на рис. 1. Экспериментально определены компоновка и соотношение размеров элементов конструкции установки, на рис. 2 показана лабораторная установка для исследования параметров бесфильерного волочения проволоки. Для снижения сопротивления металла деформации и снижения сил трения, увеличения пластической деформации, вытяжка происходит с наложением силового ультразвука, подводимого в зону деформации через волновод (источник ультразвука на рисунке не показан).

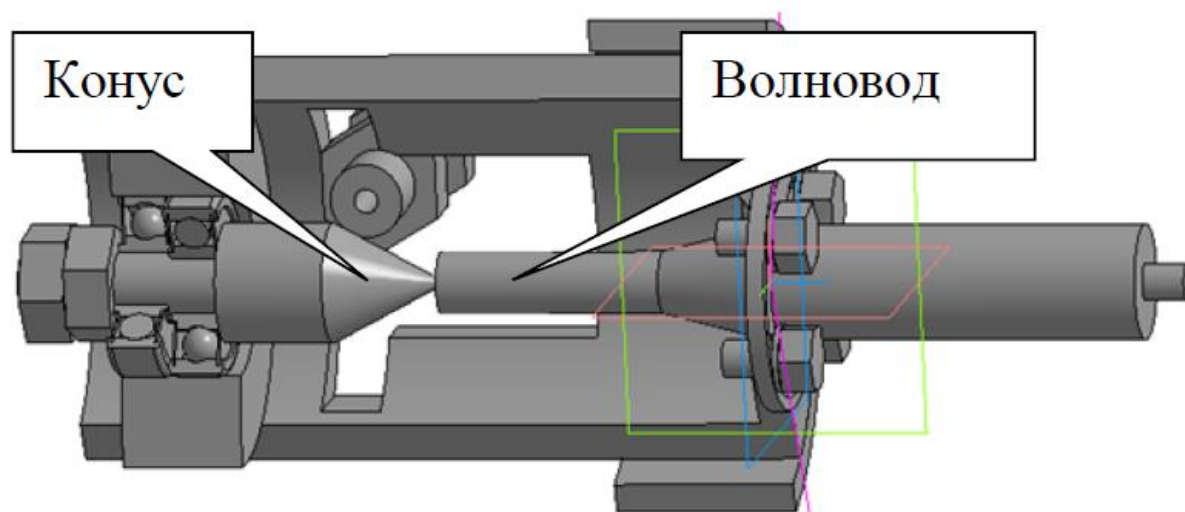


Рис. 1. Конструкция инструмента для установки бесфильерного волочения

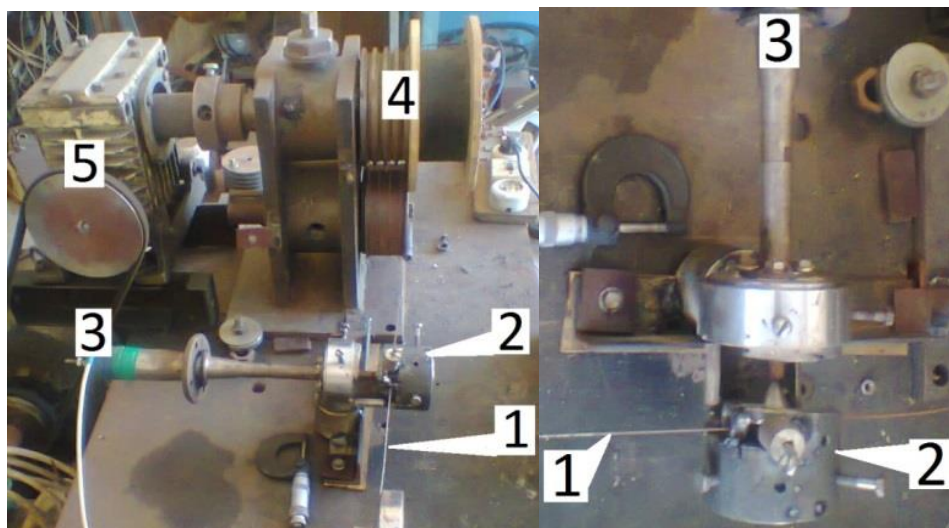


Рис. 2. Лабораторная установка для исследования параметров бесфильтрного волочения проволоки: 1 – проволока, 2 – инструмент для бесфильтрного волочения, 3 – генератор ультразвука, 4 – барабаны натяжной станции, 5 – привод установки

Предварительные исследования пластического растяжения с изгибом показали возможность использования предложенной схемы деформации для реализации совмещенного процесса очистки от окалины – волочение [9, 10].

Список литературы

1. *Бахматов Ю. Ф.* Конструирование совмещенных процессов в метизном производстве / Ю. Ф. Бахматов, Е. П. Носков, Э. М. Голубчик // Магнитогорск. гос. горно-металлург. академия им. Г.И. Носова, Южно-Уральское отд-е Рос. инженерн. академии. М., 1994. 92 с.
2. *Пащенко К. Г.* Влияние пластического растяжения – изгиба в совмещенном процессе удаления окалины – волочения на свойства проволоки / К. Г. Пащенко, Ю. Ф. Бахматов, Э. М. Голубчик // Сталь. 2011. № 3. С. 47–50.
3. *Бахматов Ю. Ф., Пащенко К. Г.* Устройство для волочения проволоки. Патент на полезную модель RUS 122920 12.07.2012.
4. *Харитонов В. А.* Обработка проволоки растяжением / В. А. Харитонов, А. Б. Иванцов, Т. А. Лаптева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. 162 с.
5. *Першин Г. Д.* Анализ влияния режимов работы канатных пил на себестоимость отделения монолитов камня от породного массива / Г. Д. Першин, М. С. Уляков // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2014. № 2. С. 125–135.
6. *Уляков М. С.* Обоснование комбинированного способа подготовки к выемке блочного высокопрочного камня : автореф. дис. ... канд. техн. наук / М. С. Уляков. Магнитогорск, 2013.

7. *Першин Г. Д.* Features of diamond-wire saws application for rock overburden removal at marble quarry construction / Г. Д. Першин, Н. Г. Караулов, М. С. Уляков, В. Н. Шаров // Сб. науч. трудов Sworld. Вып. 3. Т. 14. Одесса: КУПРИЕНКО, 2013. С. 39–42.
8. *Першин Г. Д.* The research of high-strength dimension stone mining technological schemes in Russia and abroad / Г. Д. Першин, Н. Г. Караулов, М. С. Уляков // Сб. науч. трудов Sworld. Вып. 2. Т. 11. Одесса: КУПРИЕНКО, 2013. С. 64–73.
9. *Бахматов Ю. Ф.* Технологические основы пластической обработки катанки в совмещенном процессе бесфильтрного волочения с ультразвуком / Ю. Ф. Бахматов, К. Г. Пащенко // Сталь. 2014. № 8. С. 80–82.
10. *Бахматов Ю. Ф.* Совмещенный процесс бесфильтрного волочения и очистки поверхности катанки / Ю. Ф. Бахматов, К. Г. Пащенко, А. А. Кальченко, А. С. Белов, Н. Ш. Тютеряков // Metallurg. 2014. № 4. С. 88–91.